



Planta de Reciclaje de Neumáticos Fuera de Uso de Minería a través de Pirólisis Parte II

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN**

**Alumno: Sebastián Gallegos Fornazzari
Profesor Guía: Claudio Dufeu Senociain**

Santiago, octubre 2023

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
I. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO	6
II. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES	7
2.1 Análisis de la industria	7
2.2 Competidores.....	7
2.3 Clientes	7
III. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR	8
3.1 Modelo de negocios.....	8
3.2 Descripción de la empresa	8
3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento.	8
3.4 RSE y sustentabilidad.....	8
IV. PLAN DE MARKETING	9
4.1 Estrategia de segmentación	9
4.2 Estrategia de precios	9
4.3 Estrategia de Distribución.....	9
V. PLAN DE OPERACIONES	10
5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones	10
5.2 Flujo de operaciones	11
5.3 Plan de desarrollo e implementación	13
5.4 Dotación	13
VI. EQUIPO DEL PROYECTO	15
6.1 Equipo gestor	15
6.2 Estructura organizacional	15
6.3 Incentivos y compensaciones.....	16
VII. PLAN FINANCIERO	17
7.1 Inversión.....	17
7.2 Ingresos	17
7.3 Costos	18
7.4 Estados de resultados	18
7.5 Tasa de Descuento.....	19
7.6 Capital de Trabajo.....	19

7.7 Flujo de Caja y Flujo de caja a Perpetuidad	20
7.8 Análisis de Sensibilidad	21
VIII. RIESGOS CRITICOS.....	23
IX. PROPUESTA INVERSIONISTA	24
9.1 Tesis de Crecimiento	24
9.2 Rentabilidad para el Inversionista	25
9.3 Valorización Post-Money	25
X. CONCLUSIONES	26
XI. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES.....	27
XII. ANEXOS	29
Anexo 1: Proceso de Pirolisis.....	29
Anexo 2: Entrevista.....	30
Anexo 3: Levantamiento de patios NFU en Minería	31
Anexo 4: Modelo de Canvas.....	33
Anexo 5: Grafica consumo aparente Acero18	34
Anexo 6: Equipo Gestor	35
Anexo 7: Antecedentes y supuestos	36
Anexo 8: Capital de Trabajo, periodo 10 años	37

Tablas

Tabla 1: Cuadro comparativo de las principales características de los competidores.....	7
Tabla 2: Disponibilidad de plantas por año.....	10
Tabla 3: Proyección de proporción de ventas de los subproductos	11
Tabla 4: Etapas del plan de desarrollo e implementación.....	13
Tabla 5: Dotación etapa 1	13
Tabla 6: Dotación etapa 2	13
Tabla 7: Dotación etapa 3	14
Tabla 8: Principales Cargos y sus funciones	14
Tabla 9: Remuneraciones brutas	16
Tabla 10: Inversión inicial del proyecto.....	17
<i>Tabla 11: Ingresos totales por servicio de reciclaje y venta de subproductos.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 12: Costos por venta.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 13: Costos por administración</i>	<i>18</i>
Tabla 14: Estados de resultados	19
Tabla 15: Calculo de la tasa de descuento.....	19
<i>Tabla 16: Capital de trabajo esperado</i>	<i>20</i>
Tabla 17: Flujo de caja a 10 años	20
Tabla 18: Flujo de caja a perpetuidad.....	20
Tabla 19: Flujo de caja del Inversionista.....	20
Tabla 20: Análisis de sensibilidad de forma manual a través de Excel.....	21
Tabla 21: Análisis de sensibilidad a través Cristal Ball.....	22
Tabla 22: Riesgos críticos del proyecto.....	23
Tabla 23: Propuesta al inversionista.....	24
Tabla 24: Tesis de inversión de e crecimiento.....	24
Tabla 25: Rentabilidad del inversionista.....	25
Tabla 26: Valorización Post-Money.....	25

Ilustraciones

Ilustración 1: Resumen de etapas del proyecto	10
Ilustración 2: Etapas de proceso de reciclaje de NFU	11
Ilustración 3: Flow Sheet de Planta de Pirolisis Cotizada a proveedor BESTON.....	12
Ilustración 4: Proceso de venta subproductos	12
Ilustración 5: Estructura organizacional Etapas I y II.....	15
Ilustración 6: Estructura organizacional Etapa III.....	16
Ilustración 7: Valorización de la empresa.....	25

RESUMEN EJECUTIVO

Chile es miembro de la Agenda 2030 y bajo estos lineamientos es que crea la Ley 20.920 cuyo objetivo es reducir la generación de residuos, obligando a las empresas que los generan a hacerse cargo de estos y de su disposición final, fomentando su reciclaje y/o valorización a través de la economía circular. Cabe destacar que esta ley entró en vigencia en enero del 2023.

Este estudio se enfocará en los neumáticos fuera de uso (NFU) de minería, oportunidad de negocio detectada, puesto que en Chile se generan alrededor de 210.000 ton al año de NFU y un tercio de estos los genera la industria minera, siendo la Región de Antofagasta, mercado objetivo, la que genera el 70% de estos NFU de minería, lo que se traduce en un mercado potencial total de \$58.800 millones y un mercado objetivo de \$13.920 millones.

El modelo de negocio contempla dos líneas. La Primera y principal es el servicio de retiro y disposición final de NFU de minería, el cual aportará el 60% de los ingresos del negocio. Y la segunda es la venta de los subproductos resultantes del proceso de pirólisis que se aplicará a los NFU de minería, los cuales son aceite pirolítico, negro de humo, acero y gas.

Es preciso señalar que en la Región de Antofagasta no existe capacidad suficiente instalada para la demanda actual de tratamiento de NFU de minería. Razón por la cual se observa poca competencia, bajo poder de los clientes y un alto poder de los proveedores. Sin embargo, las barreras de entrada son bastante elevadas debido a la fuerte inversión que se debe realizar, lo cual restringe la entrada de nuevos competidores a esta industria.

Es importante también señalar que uno de los factores claves de éxito y diferenciador del proyecto es la optimización logística, la cual se logrará a través de la ubicación estratégica de las Plantas de tratamiento y disposición final de NFU de minería que se encontraran a 50 Km de las principales faenas mineras, permitiendo obtener ahorros significativos en los costos de transporte.

El proyecto fue evaluado a 10 años debido a que se necesita una inversión de \$2.893 millones, de los cuales se buscará financiar \$1.893 millones a través de un inversionista y que recibirá a cambio el 45% de la empresa. El estudio dio como resultado un VAN de \$5.409.358.632, una TIR del 43%, un Payback de 3,9 años y al quinto año se obtiene un EBITDA de \$5.119.970.025. Mientras que el flujo de caja del inversionista arrojó un VAN de \$1.643.378.687 millones y una TIR del 31% en el periodo de estudio.

I. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO

La oportunidad de negocio del proyecto se ve impulsada principalmente por dos factores. El primero y de mayor relevancia es la entrada en vigencia de la Ley 20.920, la cual obliga a las empresas mineras a hacerse cargo de los NFU que generan y de su disposición final. Sin la entrada en vigencia de esta ley el proyecto no sería rentable, puesto que las empresas mineras no estarían obligadas a hacerse cargo de la generación de NFU y seguirían acumulando estos pasivos medioambientales. Y el segundo factor que contribuye a la oportunidad de negocio es la generación de una economía circular, puesto que, si bien se solucionaría la problemática de la generación y/o acumulación de NFU de minería, a la vez se comercializarán los subproductos que se generan del proceso de desintegración de los NFU de minería, dándoles una segunda vida útil como insumos para procesos productivos. Cabe destacar que tanto el aceite pirolítico, el negro de humo y el acero son utilizados como materias primas de alta demanda y de fácil comercialización.

Es importante mencionar que la Región de Antofagasta es la que genera el 70% de los NFU de minería y que actualmente existe una sola Planta de tratamiento y disposición final de NFU de minera con capacidad para 20.000 ton/año, lo que representa tan sólo un 6% de la demanda que generará la industria minera, por lo que no existe capacidad instalada suficiente para hacer frente a la demanda por el servicio de retiro y disposición final de NFU. Dado lo anterior es clave ingresar de manera temprana a esta industria para poder tomar un rol protagónico en la industria del reciclaje y disposición final de los NFU de minería.

Otros factores clave a considerar para que el proyecto sea exitoso, es la ubicación estratégica de las plantas de reciclaje de NFU de minería, puesto que el mayor costo del proyecto es el costo de transporte de los NFU debido a su gran volumen, por lo que estas deben estar lo más cercanas posibles a las faenas mineras donde se prestará el servicio.

Finalmente podemos concluir que existen atractivos suficientes para ingresar al mercado del reciclaje y disposición final de NFU de minería en la Región de Antofagasta, puesto que la Ley 20.920 que exigirá a las empresas mineras a hacerse cargo de los NFU que generan y que en la actualidad no se cuenta con la capacidad instalada suficiente para hacer frente a la demanda que se generará por este servicio.

El detalle de este capítulo se encuentra en la Parte I del Plan de Negocios.

II. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES

2.1 Análisis de la industria

Desde la perspectiva del macroentorno destaca el factor político legal, el cual a través de la promulgación de la Ley 20.920, obliga a las empresas generadoras de NFU a hacerse cargo de la disposición final de estos. Con respecto al microentorno, se visualiza un bajo poder de los clientes y un alto poder de los proveedores, puesto que existen poca oferta de plantas de pirólisis para tratamiento de NFU de minería. Este último punto hace que las barreras de entradas sean elevadas, aunque la misma ley impulsará la competencia en esta industria. Finalmente, como análisis interno, se deja entrever la oportunidad de atraer inversionistas con sentido social y medioambiental. Sin embargo, se ve como amenaza a la vez la elevada inversión que se requerirá para llevar a cabo el proyecto.

2.2 Competidores

El foco del proyecto es la industria minera de la Región de Antofagasta en donde en la actualidad existe sólo una planta dedicada al reciclaje y disposición final de los NFU de minería la cual es “Kaltire”¹ (ver anexo 3), la cual se ubica a 200 km de las principales faenas mineras y por otro lado existe un proyecto por parte de Michelin que consiste en montar una planta para tratamiento de NFU mineros en la comuna de Mejillones², distante a 300 km de distancia de las principales faenas mineras.

Empresas	Capacidad (ton/año)	Proceso	Ubicación	Experiencia
KalTire	20.000	Chipeado - Pirólisis	200 kms de faenas mineras	Alta
Michelin	30.000	Chipeado - Pirólisis	200 kms de faenas mineras	Media
PiroGreenTire	30.000	Pirólisis	50 kms de faenas mineras prom	Baja

Tabla 1: Cuadro comparativo de las principales características de los competidores

2.3 Clientes

El Proyecto contempla dos tipos de clientes. Los primeros son las industrias mineras generadoras de NFU a los cuales se les ofrecerá el servicio de retiro y disposición final de NFU. Mientras que el segundo grupo son las industrias que utilizan como insumos para sus procesos productivos los subproductos que se generarán en el proceso de pirólisis los cuales son empresas siderúrgicas, refinerías, cementeras y obras viales.

El detalle de este capítulo se encuentra en la Parte I del Plan de Negocios.

¹ <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/20.-Kal-Tire-SA-proyecto-pirolisis.pdf>

² <https://reportesostenible.cl/blog/mejillones-tendra-la-primer-planta-de-reciclaje-de-neumaticos-de-michelin/>

III. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR

3.1 Modelo de negocios

El modelo de negocio del proyecto se basa en la valorización de los NFU mineros a través de un proceso de pirólisis, el cual permite convertir los NFU en cuatro subproductos (Gas, negro de carbón, aceite pirolítico y acero) los cuales pueden ser comercializados. De esta manera no sólo se dará cumplimiento a la ley 20.920, si no que se dará solución a una problemática medioambiental y a la vez se trabajará bajo el modelo de economía circular dándole una segunda vida útil a los subproductos obtenidos (ver anexo 4).

3.2 Descripción de la empresa

El proyecto considera tres ejes fundamentales. El primero consiste en ubicar las plantas de tratamiento y disposición final de NFU a 50 km de las principales faenas mineras. El segundo eje es que las Plantas serán autosustentables al utilizar uno de los subproductos como combustible. Y el tercer eje es que las Plantas serán modulares, es decir, será posible aumentar la capacidad productiva a medida que aumente la demanda del servicio.

3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento.

La estrategia de crecimiento es la siguiente:

- Etapa I: Ir a buscar entre un 6 y 12% de la cuota de mercado objetivo durante los tres primeros años de operación a través de una planta ubicada en la zona norte de Antofagasta con capacidad de tratamiento de 10.800 ton/año.
- Etapa II: Ampliación de la capacidad de la Planta Antofagasta zona norte al doble con el objetivo lograr una cuota de mercado de 16 a 23%.
- Etapa III: Apertura de Planta Antofagasta zona sur con capacidad de 10.800 ton/año con el objetivo de lograr una cuota de mercado de 24 a 28%.

3.4 RSE y sustentabilidad

El proyecto cabe dentro de las iniciativas capitalistas conscientes, puesto que, si bien su objetivo es ser rentable, este se hará cargo de una problemática medioambiental que lleva años sin poder ser resuelta. Y además, estará alineado con los objetivos de producción responsable, fomentando mayor consciencia en el comercio.

El detalle de este capítulo se encuentra en la Parte I del Plan de Negocios.

IV. PLAN DE MARKETING

4.1 Estrategia de segmentación

Chile produce 210.000 ton al año de NFU, lo que se traduce en un potencial de mercado de \$114.400 millones entre el servicio de retiro y disposición final de NFU y la venta de los subproductos. De este universo, un tercio de los NFU son producidos por la industria minera el cual tiene un potencial de \$38.100 millones anuales. En donde el 70% de estos se genera en la Región de Antofagasta, el cual será el mercado objetivo del proyecto y cuyo potencial de mercado es de \$26.600 millones sólo por concepto de retiro y disposición final de NFU y venta de subproductos. Cabe destacar que dentro del análisis del potencial de mercado, no se considera el stock histórico de 320.000 ton de NFU con que cuenta la Región.

4.2 Estrategia de precios

La estrategia de precios a utilizar estará basada en la utilización de precio competitivo basado en costos optimizados, debido a que la diferenciación de la empresa será la optimización de los costos logísticos, lo que permitirá a su vez entrar al mercado con un precio menor al de las empresas que ofrecen el mismo servicio, sin mermar la calidad del servicio ni de los subproductos, permitiendo ganar una cuota de mercado de manera rápida y posicionando a PiroGreenTire dentro de la Industria del reciclaje y disposición final de NFU de minería.

4.3 Estrategia de Distribución

La estrategia de distribución es el factor clave del proyecto, puesto que dada la envergadura de los NFU de minería estos presentan limitaciones para su distribución y requieren de transporte especial para ser retirados desde las faenas mineras hacia las Plantas de Pirólisis. Es por esto que tanto la Planta Antofagasta Norte como la Planta Antofagasta Sur se ubicarán a 50 km de distancia de las principales faenas mineras de la Región con el objetivo de optimizar la logística de retiro de los NFU de minería, lo que permitirá a la vez disminuir los costos de transporte y que finalmente permitirá llevar a cabo la estrategia de precios.

El detalle de este capítulo se encuentra en la Parte I del Plan de Negocios.

V. PLAN DE OPERACIONES

5.1 Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones

La estrategia que se utilizará estará basada en la ubicación estratégica de la Planta de Pirólisis, la cual considera situarse en la comuna de Calama a una distancia promedio de 50 km de las principales mineras de la zona norte de la II Región de Antofagasta que, además, cuentan con un stock acumulado de 320.000 ton. El objetivo de esta estrategia es conseguir un ahorro significativo en los costos de logística, lo que permitirá ofrecer precios más competitivos en la industria sin mermar la calidad del proceso.

Con respecto al alcance las operaciones, este se divide en tres etapas como se mencionó en el capítulo III en donde la primera etapa considera el montaje y puesta en marcha de la Planta de Pirólisis, la cual operará en su primer año a un 50% de su capacidad, la cual irá incrementando debido al mayor know how, experiencia adquirida y el aumento de adjudicación de nuevos contratos para el servicio de retiro y tratamiento de NFU. La segunda etapa considera la ampliación de la capacidad nominal de la Planta a 60 ton/día con el objetivo de captar una mayor cuota de mercado en la zona norte de la II Región de Antofagasta que permita un mayor posicionamiento de PiroGreenTire en la industria. Finalmente, la tercera etapa considera la construcción de una segunda Planta de Pirólisis con capacidad de 30 ton/día, la cual tendrá una ubicación en el sector sur de la II Región de Antofagasta (sector “La Negra”) con objetivo de ir a capturar el mercado de ese sector.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Disponibilidad Planta 1	0	87%	87%	87%	83%	83%	83%	80%	80%	73%	73%
Disponibilidad Ampliacion Planta 1	0	0	0	0	87%	87%	87%	83%	83%	83%	80%
Disponibilidad Planta 2	0	0	0	0	0	0	0	87%	87%	87%	83%
Disponibilidad Total	0%	87%	87%	87%	85%	85%	85%	83%	83%	81%	79%

Tabla 2: Disponibilidad de plantas por año



Ilustración 1: Resumen de etapas del proyecto

La estrategia que se utilizará para la venta de los subproductos estará basada en la comercialización directa de estos con los potenciales clientes. Cabe destacar que por 1 ton

tratada se obtendrán 450 kg aceite pirolítico, 150 kg acero, 300 Negro de Humo, mientras que el Gas resultante de la operación de la Planta será utilizado para la operación de esta misma.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Capacidad Nominal (ton NFU)	0	10.800	10.800	10.800	21.600	21.600	21.600	32.400	32.400	32.400	32.400
Disponibilidad	0%	87%	87%	87%	85%	85%	85%	83%	83%	81%	79%
Utilización	0	50%	80%	95%	90%	90%	90%	80%	80%	80%	80%
Capacidad esperada (ton NFU)	0	4.680	7.488	8.892	16.524	16.524	16.524	21.600	21.600	21.024	20.448
Aceite Pirolítico (ton)	45%	2.106	3.370	4.001	7.436	7.436	7.436	9.720	9.720	9.461	9.202
Negro de Humo (ton)	30%	0	1.404	2.246	2.668	4.957	4.957	4.957	6.480	6.480	6.307
Acero (ton)	15%	0	702	1.123	1.334	2.479	2.479	2.479	3.240	3.240	3.154
Proyección venta subproductos	0	48%	70%	100%	60%	70%	80%	80%	80%	80%	80%

Tabla 3: Proyección de proporción de ventas de los subproductos

5.2 Flujo de operaciones

El proceso de operación se divide en:

- Logística de retiro:** consiste en el retiro de los NFU desde las faenas mineras con las que se tendrá contrato. Cabe destacar que se contará con dos subcontratos, los cuales estarán a cargo del carguío y traslado hacia la Planta de los NFU respectivamente. El costo de la logística de retiro lo asume PiroGreenTire, puesto que la estrategia del servicio de retiro y tratamiento de NFU lo considera así, permitiendo que el servicio que se entregue sea de forma integral, lo que permitirá a su vez que el cliente se enfoque exclusivamente en el core de su negocio.



Ilustración 2: Etapas de proceso de reciclaje de NFU

- Proceso de Pirólisis:** Consiste en la etapa de descomposición del neumático a través del proceso termoquímico, el cual tendrá como resultado la obtención de los cuatro subproductos (Aceite pirolítico, Acero, negro de Humo y Gas).

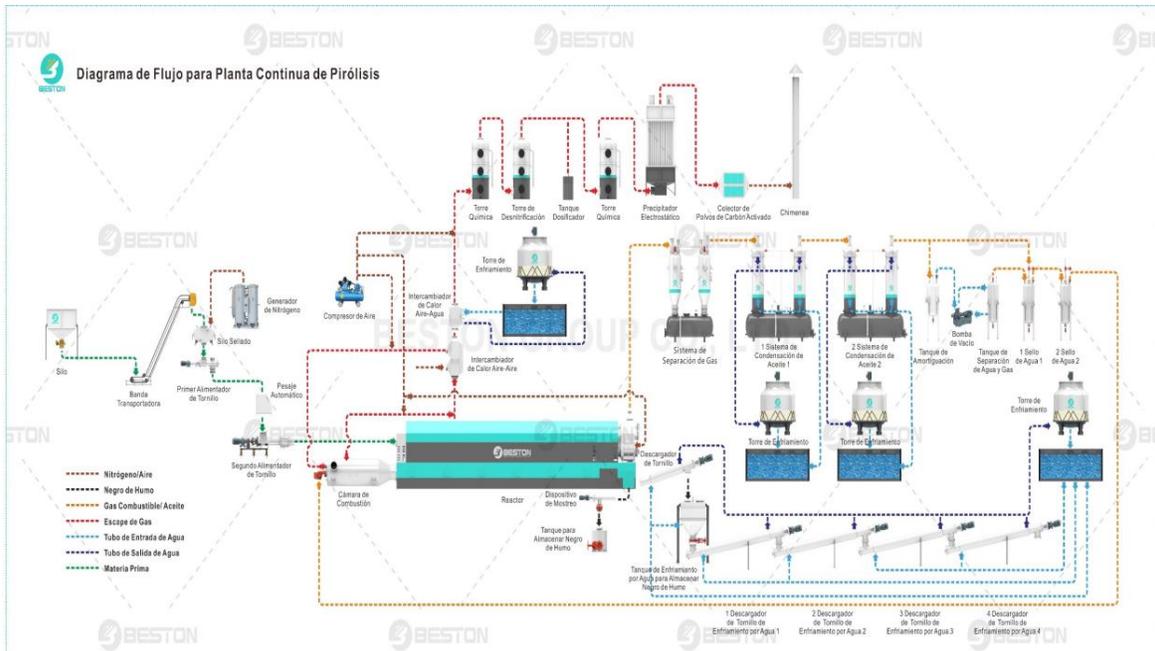


Ilustración 3: Flow Sheet de Planta de Pirólisis Cotizada a proveedor BESTON

- Venta de Subproductos:** Consiste en el servicio de venta de los subproductos que se generarán a partir del tratamiento de los NFU. Cabe destacar que el costo de logística lo asumirá cada cliente, puesto que PiroGreenTire sólo realiza la venta y no el transporte. En caso de que los clientes requieran de la gestión de la logística de salida de los subproductos, PiroGreenTire la realizará, traspasando los costos de transporte a los respectivos clientes.

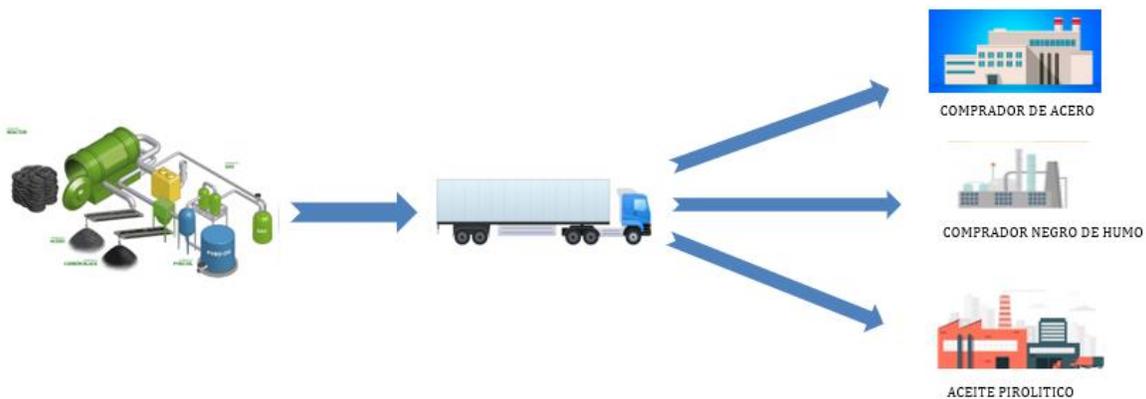


Ilustración 4: Proceso de venta subproductos

5.3 Plan de desarrollo e implementación

Para poder llevar a cabo la implementación del proyecto, este tomará alrededor de un año, puesto que la Planta se debe enviar a fabricar a China para luego ser enviada a Chile y posteriormente comenzar con su montaje. Las principales actividades asociadas al desarrollo e implementación de las Planta de Reciclaje de NFU de Minería a través de Pirólisis son las siguientes:

Ítem	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Fabricación de la Planta										
Envío desde China a Chile										
Aduanas										
Instalación y Capacitación de Operarios										

Tabla 4: Etapas del plan de desarrollo e implementación

5.4 Dotación

La dotación asociada a cada una de las etapas del proyecto se detalla a continuación:

- **Etapas I**

Cargo	Cantidad	Turno
Gerente de Operaciones y Finanzas	1	5x2
Gerente Comercial	1	5x2
Supervisor Administrativo/Operaciones	1	5x2
Operador	4	7x7 AB
Mecánico	2	7x7 A
Asesor en Prevención de Riesgos	1	5x2
Total	10	

Tabla 5: Dotación etapa 1

- **Etapas II**

Cargo	Cantidad	Turno
Gerente de Operaciones y Finanzas	1	5x2
Gerente Comercial	1	5x2
Supervisor Administrativo/Operaciones	1	5x2
Operador	4	7x7 AB
Mecánico	4	7x7 A
Asesor en Prevención de Riesgos	1	5x2
Total	12	

Tabla 6: Dotación etapa 2

- **Etapa III**

Cargo	Cantidad	Turno
Gerente de Operaciones	1	5x2
Gerente Comercial	1	5x2
Supervisor Administrativo/Operaciones	2	5x2
Operador	8	7x7 AB
Mecánico	6	7x7 A
Asesor en Prevención de Riesgos	2	5x2
Total	20	

Tabla 7: Dotación etapa 3

Las principales funciones de cada cargo se detallan a continuación:

Cargo	Funciones
Gerente de Operaciones y Finanzas	Asegurar el correcto funcionamiento de la Planta a través de la implementación de estrategias, procedimientos y/o estándares de operación. Además, ser el responsable del correcto funcionamiento de la empresa en cuanto a sus recursos financieros.
Gerente Comercial	Planificar y dar cumplimiento al Plan estratégico de ventas del servicio y/o productos ofrecidos por la empresa con el objetivo de proporcionarle una mayor cuota de mercado y posicionamiento a esta.
Supervisor Administrativo/Operaciones	Supervisar y gestionar al equipo encargado de la producción de la Planta. Asegurar que las tareas del equipo de trabajo se realicen de manera eficiente y solucionar las necesidades que estos puedan presentar.
Operador	Asegurar el correcto funcionamiento de la Planta a través de los controles locales con los que esta cuenta y mantenerla en régimen de producción constante de acuerdo a las metas establecidas día a día.
Mecánico	Responsable de ejecutar de manera eficiente los mantenimientos preventivos como correctivos de la Planta de acuerdo a Plan Matriz de mantenimiento.
Prevencionista de Riesgos	Supervisar y promover la seguridad y salud ocupacional de todo el personal de la Planta. Además, de implementar planes que permitan prevenir accidentes laborales y/o enfermedades profesionales, fomentando así una cultura preventiva en seguridad y salud ocupacional

Tabla 8: Principales Cargos y sus funciones

VI. EQUIPO DEL PROYECTO

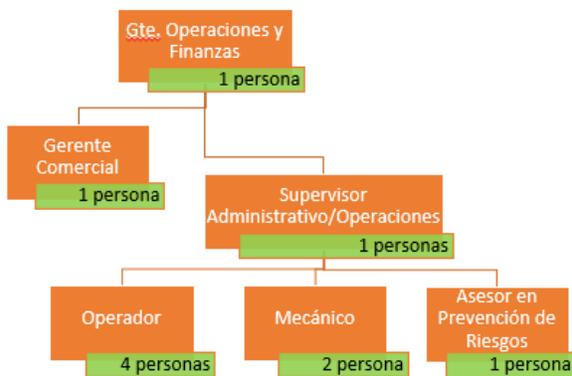
6.1 Equipo gestor

El equipo gestor del proyecto estará conformado por los socios fundadores de PiroGreenTire los cuales cuentan con una vasta experiencia en rubro minero y procesos industriales. Cabe destacar que cuentan el know how necesario para poder diseñar, implementar y poner en marcha el proyecto. Si bien ambos gestores del proyecto en un comienzo serán transversales en sus funciones, los roles a desempeñar por un lado serán en el ámbito de la operación y finanzas del proyecto, mientras que por otro lado será en la comercialización del servicio de retiro y disposición final de los NFU y la venta de los subproductos que se generarán en el proceso. Ver anexo 6.

6.2 Estructura organizacional

Dado que el proyecto se desarrolla en 3 etapas, la estructura organizacional se detalla a continuación:

Etapa I



Etapa II

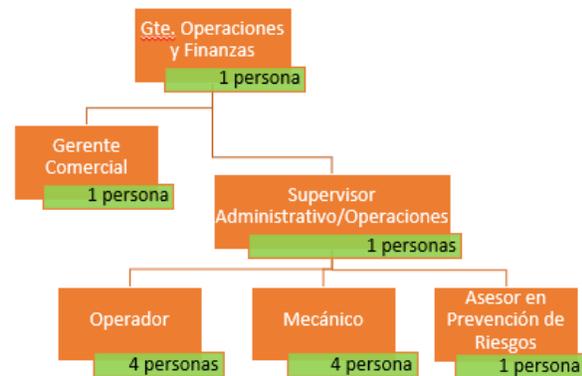


Ilustración 5: Estructura organizacional Etapas I y II

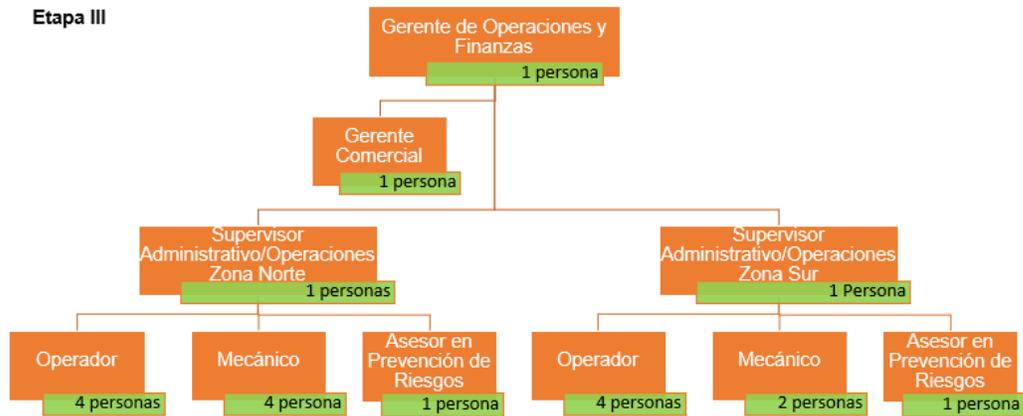


Ilustración 6: Estructura organizacional Etapa III

6.3 Incentivos y compensaciones

Todo el personal de la compañía ingresará a sus cargos a través de un contrato plazo fijo (salvo los cargos de Gerente de Operaciones y Finanzas y Gerente Comercial que serán ocupados por los socios fundadores) y estarán sujetos a evaluación de desempeño para su continuidad como contrato indefinido al cabo de un año por parte de los cargos ejecutivos. Si bien la compañía es de un tamaño reducido, los salarios del personal estarán acorde a los salarios ofrecidos en la industria minera, los cuales se ajustarán de acuerdo a IPC y se detallan a continuación:

Remuneraciones brutas	
Gerente de Operaciones y Finanzas	\$6.200.000 \$/Mes
Gerente Comercial	\$6.000.000 \$/Mes
Supervisor Administrativo/Operaciones	\$3.500.000 \$/Mes
Operador	\$1.400.000 \$/Mes
Mecánico	\$1.700.000 \$/Mes
Asesor en Prevención de Riesgos	\$1.400.000 \$/Mes

Tabla 9: Remuneraciones brutas

Dentro de los incentivos y compensaciones está considerado el desarrollo de carrera, el cual consiste en que el personal con mayor experiencia y mejor evaluado, pueda asumir nuevos cargos a medida que se vayan concretando la apertura de las nuevas Plantas. Rotación de personal entre las Plantas Antofagasta Norte y Antofagasta Sur para compartir buenas prácticas y/o desarrollo de estas, perfeccionamiento para el personal mejor evaluado, aguinaldos por conceptos de fiestas patrias y de fin de año, ceremonia de cierre de año, entre otros.

VII. PLAN FINANCIERO

7.1 Inversión

Para poder llevar a cabo la implementación del proyecto, es necesario realizar una inversión por \$1.864.713.600 la cual considera Planta de Pirólisis, equipo de trituración de neumáticos, traslado de la Planta desde su origen a destino, montaje de la planta y otros insumos, el cual se detalla a continuación:

Inversión	
Planta de Pirólisis	\$1.184.713.600
Transporte	\$240.000.000
Montaje Planta	\$400.000.000
Otros Insumos	\$40.000.000
Total Inversión	\$1.864.713.600

Tabla 10: Inversión inicial del proyecto

7.2 Ingresos

El modelo de negocios del proyecto considera dos tipos de ingresos. El primero está dado por el servicio de retiro y tratamiento de NFU que consiste en el retiro desde las faenas mineras de los NFU y posterior traslado y tratamientos de estos y que a la vez representa un 60% promedio de los ingresos del proyecto dentro del periodo de tiempo evaluado. Y el segundo ingreso viene dado por la venta de los subproductos generados en el proceso de tratamiento de los NFU. Los cuales representan 22% por venta de negro de Humo, 15% por venta de aceite pirolítico y 3% por venta de acero. Cabe destacar que los ingresos tanto del servicio de retiro y tratamiento de NFU como de la venta de los subproductos está sujeta a la disponibilidad y utilización de la Planta y a la proyección espera de ventas de los subproductos que se detalla a continuación:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Capacidad Nominal (ton NFU)	0	10.800	10.800	10.800	21.600	21.600	21.600	32.400	32.400	32.400	32.400
Disponibilidad	0%	87%	87%	87%	85%	85%	85%	83%	83%	81%	79%
Utilización	0	50%	80%	95%	90%	90%	90%	80%	80%	80%	80%
Capacidad esperada (ton NFU)	0	4.680	7.488	8.892	16.524	16.524	16.524	21.600	21.600	21.024	20.448
Aceite Piroclítico (ton)	0	2.106	3.370	4.001	7.436	7.436	7.436	9.720	9.720	9.461	9.202
Negro de Humo (ton)	0	1.404	2.246	2.668	4.957	4.957	4.957	6.480	6.480	6.307	6.134
Acero (ton)	0	702	1.123	1.334	2.479	2.479	2.479	3.240	3.240	3.154	3.067
Proyección venta subproductos	0	48%	70%	100%	60%	70%	80%	80%	80%	80%	80%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos Totales	\$0	\$1.754.485.200	\$3.676.271.040	\$5.089.825.260	\$7.663.913.820	\$8.112.540.420	\$8.561.167.020	\$11.191.068.000	\$11.191.068.000	\$10.892.639.520	\$10.594.211.040
Servicio de retiro y tratamiento de NFU	\$0	\$1.170.000.000	\$2.246.400.000	\$2.667.600.000	\$4.957.200.000	\$4.957.200.000	\$4.957.200.000	\$6.480.000.000	\$6.480.000.000	\$6.307.200.000	\$6.134.400.000
Venta de Aceite Piroclítico	\$0	\$213.127.200	\$521.389.440	\$883.242.360	\$986.978.520	\$1.150.566.120	\$1.314.153.720	\$1.717.848.000	\$1.717.848.000	\$1.672.038.720	\$1.626.229.440
Venta de Negro de Humo	\$0	\$322.920.000	\$789.984.000	\$1.338.246.000	\$1.495.422.000	\$1.743.282.000	\$1.991.142.000	\$2.602.800.000	\$2.602.800.000	\$2.533.392.000	\$2.463.984.000
Venta de Acero	\$0	\$48.438.000	\$118.497.600	\$200.736.900	\$224.313.300	\$261.492.300	\$298.671.300	\$390.420.000	\$390.420.000	\$380.008.800	\$369.597.600

Tabla 11: Ingresos totales por servicio de reciclaje y venta de subproductos.

7.3 Costos

Los costos promedios asociados a la operación del proyecto se distribuyen en 61% en costos de venta y 39% en costos administrativos. Dentro de los que se destacan el costo de traslado de NFU desde faenas mineras hacia la Planta de pirólisis que representa un 38% promedio de los costos de venta, el costo del arriendo del local y las remuneraciones que representan un 41% y 36% de los costos de administración, lo cuales se detallan a continuación:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos por ventas	\$0	\$-702.301.000	\$-942.095.680	\$-1.030.488.220	\$-1.956.421.140	\$-2.012.118.390	\$-2.070.600.503	\$-2.931.297.062	\$-3.000.344.915	\$-3.065.931.001	\$-3.136.264.759
Costo de mantenimiento	\$0	\$-88.000.000	\$-90.640.000	\$-93.359.200	\$-196.054.320	\$-205.857.036	\$-216.149.888	\$-277.200.000	\$-291.060.000	\$-305.613.000	\$-320.893.650
Costo de mantenimiento mayor	\$0	\$-52.000.000	\$-53.560.000	\$-55.166.800	\$-115.850.280	\$-121.642.794	\$-127.724.934	\$-163.800.000	\$-171.990.000	\$-180.589.500	\$-189.618.975
Costo traslado de NFU desde faenas a Planta	\$0	\$-158.301.000	\$-381.775.680	\$-453.358.620	\$-842.476.140	\$-842.476.140	\$-842.476.140	\$-1.122.660.000	\$-1.101.276.000	\$-1.071.908.640	\$-1.042.541.280
Arriendo Manipulador de Neumático (x2)	\$0	\$-76.000.000	\$-78.280.000	\$-80.628.400	\$-169.319.640	\$-177.785.622	\$-186.674.903	\$-338.639.280	\$-355.571.244	\$-373.349.806	\$-392.017.297
Cambustible (1200L)	\$0	\$-60.000.000	\$-61.800.000	\$-63.654.000	\$-133.673.400	\$-140.357.070	\$-147.374.924	\$-200.510.100	\$-210.535.605	\$-221.062.385	\$-232.115.505
Transporte de personal	\$0	\$-40.000.000	\$-41.200.000	\$-42.436.000	\$-44.557.800	\$-46.785.690	\$-49.124.875	\$-103.162.446	\$-108.320.569	\$-113.736.597	\$-119.423.427
Arriendo de camionetas (x4)	\$0	\$-48.000.000	\$-49.440.000	\$-50.923.200	\$-53.469.360	\$-56.142.828	\$-58.949.969	\$-123.794.936	\$-129.984.683	\$-136.483.917	\$-143.308.112
Pañol (EPP y materiales)	\$0	\$-180.000.000	\$-185.400.000	\$-190.962.000	\$-401.020.200	\$-421.071.210	\$-442.124.771	\$-601.530.300	\$-631.606.815	\$-663.187.156	\$-696.346.514

Tabla 12: Costos por venta

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total Costos de Administración	\$0	\$-773.660.000	\$-796.869.800	\$-820.775.894	\$-933.763.815	\$-980.452.005	\$-1.029.474.606	\$-1.697.562.121	\$-1.769.778.897	\$-1.845.226.671	\$-1.924.055.599
Servicios Básicos (Luz, Agua, internet)	\$0	\$-60.000.000	\$-61.800.000	\$-63.654.000	\$-133.673.400	\$-140.357.070	\$-147.374.924	\$-200.510.100	\$-210.535.605	\$-221.062.385	\$-232.115.505
Aseo	\$0	\$-15.000.000	\$-15.450.000	\$-15.913.500	\$-16.709.175	\$-17.544.634	\$-18.421.865	\$-38.685.917	\$-40.620.213	\$-42.651.224	\$-44.783.785
Arriendo Local (1 hectaria)	\$0	\$-300.000.000	\$-309.000.000	\$-318.270.000	\$-334.183.500	\$-350.892.675	\$-368.437.309	\$-773.718.348	\$-812.404.266	\$-853.024.478	\$-895.675.703
Remuneraciones	\$0	\$-313.200.000	\$-322.596.000	\$-332.273.880	\$-354.000.000	\$-371.700.000	\$-390.285.000	\$-520.800.000	\$-536.424.000	\$-552.516.720	\$-569.092.222
Marketing	\$0	\$-43.860.000	\$-45.175.800	\$-46.531.074	\$-48.857.628	\$-51.300.509	\$-53.865.535	\$-56.558.811	\$-58.255.578	\$-60.003.243	\$-61.803.340
Vigilancia y Control de acceso	\$0	\$-20.000.000	\$-20.600.000	\$-21.218.000	\$-22.278.900	\$-23.392.845	\$-24.562.487	\$-51.581.223	\$-54.160.284	\$-56.868.299	\$-59.711.714
Servicios Contables	\$0	\$-21.600.000	\$-22.248.000	\$-22.915.440	\$-24.061.212	\$-25.264.273	\$-26.527.486	\$-55.707.721	\$-57.378.953	\$-59.100.321	\$-60.873.331

Tabla 13: Costos por administración

7.4 Estados de resultados

Dado que el proyecto cuenta con cuatro fuentes de ingresos las cuales son Servicio de retiro y tratamiento de NFU, Venta de Aceite Pirofítico, Venta de Negro de Humo, Venta de Acero se puede observar que a partir del año 1 la empresa comienza a tener utilidades, lo que se detalla a continuación:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos Totales	\$1.754.485.200	\$3.676.271.040	\$5.089.825.260	\$7.663.913.820	\$8.112.540.420	\$8.561.167.020	\$11.191.068.000	\$11.191.068.000	\$10.892.639.520	\$10.594.211.040
Servicio de retiro y tratamiento de NFU	\$1.170.000.000	\$2.246.400.000	\$2.667.600.000	\$4.957.200.000	\$4.957.200.000	\$4.957.200.000	\$6.480.000.000	\$6.480.000.000	\$6.307.200.000	\$6.134.400.000
Venta de Aceite Piroclítico	\$213.127.200	\$521.389.440	\$883.242.360	\$986.978.520	\$1.150.566.120	\$1.314.153.720	\$1.717.848.000	\$1.717.848.000	\$1.672.038.720	\$1.626.229.440
Venta de Negro de Humo	\$322.920.000	\$789.984.000	\$1.338.246.000	\$1.495.422.000	\$1.743.282.000	\$1.991.142.000	\$2.602.800.000	\$2.602.800.000	\$2.533.392.000	\$2.463.984.000
Venta de Acero	\$48.438.000	\$118.497.600	\$200.736.900	\$224.313.300	\$261.492.300	\$298.671.300	\$390.420.000	\$390.420.000	\$380.008.800	\$369.597.600
Margen de Contribución	\$1.216.184.200	\$2.903.095.360	\$4.233.324.640	\$5.974.839.480	\$6.381.136.170	\$6.785.316.365	\$8.825.367.600	\$8.784.599.580	\$8.450.278.839	\$8.112.695.117
Margen de Contribución %	69%	79%	83%	78%	79%	79%	79%	78%	78%	77%
Costos por ventas	\$-702.301.000	\$-942.095.680	\$-1.030.488.220	\$-1.956.421.140	\$-2.012.118.390	\$-2.070.600.503	\$-2.931.297.062	\$-3.000.344.915	\$-3.065.931.001	\$-3.136.264.759
Costo de mantenimiento (CV)	\$-88.000.000	\$-90.640.000	\$-93.359.200	\$-196.054.320	\$-205.857.036	\$-216.149.888	\$-277.200.000	\$-291.060.000	\$-305.613.000	\$-320.893.650
Costo de mantenimiento mayor (CV)	\$-52.000.000	\$-53.560.000	\$-55.166.800	\$-115.850.280	\$-121.642.794	\$-127.724.934	\$-163.800.000	\$-171.990.000	\$-180.589.500	\$-189.618.975
Costo traslado de NFU desde faenas a Planta (CV)	\$-158.301.000	\$-381.775.680	\$-453.358.620	\$-842.476.140	\$-842.476.140	\$-842.476.140	\$-1.122.660.000	\$-1.101.276.000	\$-1.071.908.640	\$-1.042.541.280
Arriendo Manipulador de Neumático (CF)	\$-76.000.000	\$-78.280.000	\$-80.628.400	\$-169.319.640	\$-177.785.622	\$-186.674.903	\$-338.639.280	\$-355.571.244	\$-373.349.806	\$-392.017.297
Combustible (1200L) (CV)	\$-60.000.000	\$-61.800.000	\$-63.654.000	\$-133.673.400	\$-140.357.070	\$-147.374.924	\$-200.510.100	\$-210.535.605	\$-221.062.385	\$-232.115.505
Transporte de personal (CF)	\$-40.000.000	\$-41.200.000	\$-42.436.000	\$-44.557.800	\$-46.785.690	\$-49.124.975	\$-103.162.446	\$-108.320.569	\$-113.736.597	\$-119.423.427
Arriendo de camionetas (CF)	\$-48.000.000	\$-49.440.000	\$-50.923.200	\$-53.469.360	\$-56.142.828	\$-58.949.969	\$-123.794.936	\$-129.984.683	\$-136.483.917	\$-143.308.112
Pañol (EPP y materiales) (CV)	\$-180.000.000	\$-185.400.000	\$-190.962.000	\$-401.020.200	\$-421.071.210	\$-442.124.771	\$-601.530.300	\$-631.606.815	\$-663.187.156	\$-696.346.514
Margen bruto	\$1.052.184.200	\$2.734.175.360	\$4.059.337.040	\$5.707.492.680	\$6.100.422.030	\$6.490.566.518	\$8.259.770.938	\$8.190.723.085	\$7.826.708.519	\$7.457.946.281
Margen Bruto %	60%	74%	80%	74%	75%	76%	74%	73%	72%	70%
Total Costos de Administración	\$-773.660.000	\$-796.869.800	\$-820.775.894	\$-933.763.815	\$-980.452.005	\$-1.029.474.606	\$-1.697.562.121	\$-1.769.778.897	\$-1.845.226.671	\$-1.924.055.599
Servicios Básicos (Luz, Agua, internet) (CF)	\$-60.000.000	\$-61.800.000	\$-63.654.000	\$-133.673.400	\$-140.357.070	\$-147.374.924	\$-200.510.100	\$-210.535.605	\$-221.062.385	\$-232.115.505
Aseo (CF)	\$-15.000.000	\$-15.450.000	\$-15.913.500	\$-16.709.175	\$-17.544.634	\$-18.421.865	\$-38.685.917	\$-40.620.213	\$-42.651.224	\$-44.783.785
Arriendo Local (CF)	\$-300.000.000	\$-309.000.000	\$-318.270.000	\$-334.183.500	\$-350.892.675	\$-368.437.309	\$-773.718.348	\$-812.404.266	\$-853.024.479	\$-895.675.703
Remuneraciones (CF)	\$-313.200.000	\$-322.596.000	\$-332.273.880	\$-354.000.000	\$-371.700.000	\$-390.285.000	\$-520.800.000	\$-536.424.000	\$-552.516.720	\$-569.092.222
Marketing (CF)	\$-43.860.000	\$-45.175.800	\$-46.531.074	\$-48.857.628	\$-51.300.509	\$-53.865.535	\$-56.558.811	\$-58.255.576	\$-60.003.243	\$-61.803.340
Vigilancia y Control de acceso (CF)	\$-20.000.000	\$-20.600.000	\$-21.218.000	\$-22.278.900	\$-23.392.845	\$-24.562.487	\$-51.581.223	\$-54.160.284	\$-56.868.299	\$-59.711.714
Servicios Contables (CF)	\$-21.600.000	\$-22.248.000	\$-22.915.440	\$-24.061.212	\$-25.264.273	\$-26.527.486	\$-55.707.721	\$-57.378.953	\$-59.100.321	\$-60.873.331
Margen Operacional	\$278.524.200	\$1.937.305.560	\$3.238.561.146	\$4.773.728.865	\$5.119.970.025	\$5.461.091.912	\$6.562.208.816	\$6.420.944.188	\$5.981.481.848	\$5.533.890.682
Margen Operacional %	16%	53%	64%	62%	63%	64%	59%	57%	55%	52%
Depreciación	\$-118.471.360	\$-118.471.360	\$-118.471.360	\$-236.942.720	\$-236.942.720	\$-236.942.720	\$-355.414.080	\$-355.414.080	\$-355.414.080	\$-355.414.080
Resultado Antes de Impuesto	\$160.052.840	\$1.818.834.200	\$3.120.089.786	\$4.536.786.145	\$4.883.027.305	\$5.224.149.192	\$6.206.794.736	\$6.065.530.108	\$5.626.067.768	\$5.178.476.602
Impuesto	\$43.214.267	\$491.085.234	\$842.424.242	\$1.224.932.259	\$1.318.417.372	\$1.410.520.282	\$1.675.834.579	\$1.637.693.129	\$1.519.038.297	\$1.398.188.683
Utilidad/Pérdida del Ejercicio	\$116.838.573	\$1.327.748.966	\$2.277.665.544	\$3.311.853.886	\$3.564.609.932	\$3.813.628.910	\$4.530.960.158	\$4.427.836.979	\$4.107.029.471	\$3.780.287.919
Margen Neto	7%	36%	45%	43%	44%	45%	40%	40%	38%	36%

Tabla 14: Estados de resultados

7.5 Tasa de Descuento

Para estimar la tasa de descuento del proyecto, se utilizó el método CAPM debido a que el proyecto no se financiará con deuda si no que con patrimonio. La tasa obtenida es de 19,42% y representa la rentabilidad mínima que exigirán los inversionistas. El cálculo de la tasa de descuento se detalla a continuación:

$$K_p = \text{CAPM} = R_f + [P. \text{ Riesgo} * B] + P. \text{ Liquidez} + \text{Premio StartUp}$$

Tasa de descuento	
Kp	19,42%
Rf	1,87% Banco Central
P. Riesgo	7,4% Damodaran
B	1,02 Tabla de Betas US "Environmental & Waste Services"
Premio Liquidez	3% Tesis Universidad de Chile
Premio por emprendimiento	7% Tesis Universidad de Chile

Tabla 15: Cálculo de la tasa de descuento

7.6 Capital de Trabajo

Para poder operar durante los seis primeros meses es necesario realizar una inversión de capital de trabajo de \$230.282.190 debido al déficit operacional que se presentará. El detalle del cálculo se presenta a continuación:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Total Ingresos	\$0	\$46.800.000	\$46.800.000	\$59.506.200	\$119.012.400	\$119.012.400	\$135.954.000	\$169.942.500	\$169.942.500	\$201.708.000	\$322.732.800	\$363.074.400
IVA Débito	\$0	\$8.892.000	\$8.892.000	\$11.306.178	\$22.612.356	\$22.612.356	\$25.831.260	\$32.289.075	\$32.289.075	\$38.324.520	\$61.319.232	\$68.984.136
Total Ventas	\$0	\$55.692.000	\$55.692.000	\$70.812.378	\$141.624.756	\$141.624.756	\$161.785.260	\$202.231.575	\$202.231.575	\$240.032.520	\$384.052.032	\$432.058.536
Total Costos	\$-89.240.000	\$-89.240.000	\$-116.862.000	\$-116.862.000	\$-116.862.000	\$-146.364.000	\$-124.584.000	\$-124.584.000	\$-128.445.000	\$-128.445.000	\$-128.445.000	\$-166.028.000
IVA Crédito	\$-16.955.600	\$-16.955.600	\$-22.203.780	\$-22.203.780	\$-22.203.780	\$-27.809.160	\$-23.670.960	\$-23.670.960	\$-24.404.550	\$-24.404.550	\$-24.404.550	\$-31.545.320
Total Costos	\$-106.195.600	\$-106.195.600	\$-139.065.780	\$-139.065.780	\$-139.065.780	\$-174.173.160	\$-148.254.960	\$-148.254.960	\$-152.849.550	\$-152.849.550	\$-152.849.550	\$-197.573.320
Saldo IVA	\$-16.955.600	\$-8.063.600	\$-13.311.780	\$-10.897.602	\$408.576	\$-5.196.804	\$2.160.300	\$8.618.115	\$7.884.525	\$13.919.970	\$36.914.682	\$37.438.816
Margen operacional	\$-72.284.400	\$-34.376.400	\$-56.750.220	\$-46.458.198	\$1.741.824	\$-22.154.796	\$9.209.700	\$36.740.385	\$33.612.975	\$59.343.030	\$157.373.118	\$159.607.584

Tabla 16: Capital de trabajo esperado

El requerimiento para los futuros periodos se detalla en anexo 8.

7.7 Flujo de Caja y Flujo de caja a Perpetuidad

Para poder evaluar el proyecto, se realizó una evaluación a 10 años debido a la magnitud de la inversión inicial, a perpetuidad y se realizó también una evaluación del flujo de caja del inversor, en donde se deja ver que el proyecto para todos los casos es altamente rentable con un VAN de \$5.409.358.632 y una TIR de 43% para la evaluación a 10 años, un Van de \$8.618.608.827 y una TIR de 47% en el caso de perpetuidad y un VAN de \$1.643.378.687 y una TIR de 31% para el caso del flujo de caja del inversionista. Para los dos primeros casos el payback es de 3,9 años, mientras que para el caso en que se considera deuda su payback es de 4,5 años.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad/Pérdida del Ejercicio	\$0	\$116.838.573	\$1.327.748.966	\$2.277.665.544	\$3.311.853.886	\$3.564.609.932	\$3.813.628.910	\$4.530.960.158	\$4.427.836.979	\$4.107.029.471	\$3.780.287.919
Depreciación	\$0	\$118.471.360	\$118.471.360	\$118.471.360	\$236.942.720	\$236.942.720	\$236.942.720	\$355.414.080	\$355.414.080	\$355.414.080	\$355.414.080
Planta de Pirólisis	\$-1.184.713.600	\$0	\$0	\$-1.184.713.600	\$0	\$0	\$-1.243.949.280	\$0	\$0	\$0	\$0
Transporte	\$-240.000.000	\$0	\$0	\$-240.000.000	\$0	\$0	\$-252.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Montaje Planta	\$-400.000.000	\$0	\$0	\$-400.000.000	\$0	\$0	\$-420.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros Insumos	\$-40.000.000	\$0	\$0	\$-40.000.000	\$0	\$0	\$-42.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Capital de Trabajo	\$-584.577.774	\$-443.722.442	\$-529.029.771	\$-1.017.099.052	\$-1.036.498.492	\$-701.065.949	\$-1.163.041.597	\$-454.450.429	\$-797.962.733	\$-787.031.737	\$6.805.888.808
Flujo de Caja	\$-2.449.291.374	\$-208.412.509	\$917.190.555	\$-485.675.748	\$2.512.298.114	\$3.100.486.703	\$929.580.753	\$4.431.923.808	\$3.985.288.326	\$3.675.411.814	\$10.941.590.807
VAN		\$5.409.358.632									
TIR		43%									
PayBack		3,9 Años									

Tabla 17: Flujo de caja a 10 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad/Pérdida del Ejercicio	\$0	\$116.838.573	\$1.327.748.966	\$2.277.665.544	\$3.311.853.886	\$3.564.609.932	\$3.813.628.910	\$4.530.960.158	\$4.427.836.979	\$4.107.029.471	\$3.780.287.919
Depreciación	\$0	\$118.471.360	\$118.471.360	\$118.471.360	\$236.942.720	\$236.942.720	\$236.942.720	\$355.414.080	\$355.414.080	\$355.414.080	\$355.414.080
Planta de Pirólisis	\$-1.184.713.600	\$0	\$0	\$-1.184.713.600	\$0	\$0	\$-1.243.949.280	\$0	\$0	\$0	\$0
Transporte	\$-240.000.000	\$0	\$0	\$-240.000.000	\$0	\$0	\$-252.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Montaje Planta	\$-400.000.000	\$0	\$0	\$-400.000.000	\$0	\$0	\$-420.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros Insumos	\$-40.000.000	\$0	\$0	\$-40.000.000	\$0	\$0	\$-42.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Capital de Trabajo	\$-584.577.774	\$-443.722.442	\$-529.029.771	\$-1.017.099.052	\$-1.036.498.492	\$-701.065.949	\$-1.163.041.597	\$-454.450.429	\$-797.962.733	\$-787.031.737	\$6.805.888.808
Perpetuidad											\$18.927.859.790
Flujo de Caja	\$-2.449.291.374	\$-208.412.509	\$917.190.555	\$-485.675.748	\$2.512.298.114	\$3.100.486.703	\$929.580.753	\$4.431.923.808	\$3.985.288.326	\$3.675.411.814	\$29.869.450.597
VAN		\$8.618.608.827									
TIR		47%									
PayBack		3,9 Años									

Tabla 18: Flujo de caja a perpetuidad

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de Caja del Inversionista	\$-1.893.013.816	\$-93.785.629	\$412.735.750	\$-218.554.087	\$1.130.534.151	\$1.395.219.016	\$418.311.339	\$1.994.365.714	\$1.793.379.747	\$1.653.935.316	\$4.923.715.863
Flujo de Caja acumulado	\$-1.893.013.816	\$-1.986.799.445	\$-1.574.063.695	\$-1.792.617.782	\$-662.083.630	\$733.135.386	\$1.151.446.725	\$3.145.812.439	\$4.939.192.185	\$6.593.127.502	\$11.516.843.365
VAN Inversionista		\$1.643.378.687									
TIR Inversionista		31%									
PayBack Inversion		4,5 Años									

Tabla 19: Flujo de caja del Inversionista

7.8 Análisis de Sensibilidad

El proyecto cuenta con 4 fuentes de ingreso. Sin embargo, son 5 las variables que interfieren en el VAN y la TIR del proyecto, todas en diferentes grados. Por lo mismo, se realizó un análisis de sensibilidad a estas 5 variables (primero de forma manual a través de Excel y luego ratificando los resultados a través del software Cristal Ball). El resultado del análisis de sensibilidad arrojó que las variables “Precio por el servicio de reciclaje” es la que mayor impacto tiene sobre el VAN, por lo que, una variación de esta tiene un impacto importante en el negocio. La segunda variable de mayor impacto es el “Precio de venta del subproducto Negro de Humo”. La tolerancia más baja del proyecto a estas variables es cuando el precio por servicio de retiro y tratamiento de NFU baja en un 30% (\$210.000 por tonelada) y el precio de venta de negro de humo baja en un 40% (\$300.000 por tonelada) resultando un VAN de \$121.264.399. El detalle del análisis de sensibilidad se presenta a continuación:

		Precio por Servicio de retiro y tratamiento de NFU										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
		VAN \$5.409.358.632	\$30.000	\$60.000	\$90.000	\$120.000	\$150.000	\$180.000	\$210.000	\$240.000	\$270.000	\$300.000
Precio de venta aceite pirrolítico	10%	\$22.000	\$-7.773.427.572	\$-6.600.717.722	\$-5.428.007.872	\$-4.255.298.022	\$-3.082.588.172	\$-1.909.878.322	\$-737.168.472	\$435.541.378	\$1.608.251.228	\$2.780.961.078
	20%	\$44.000	\$-7.481.383.399	\$-6.308.673.549	\$-5.135.963.699	\$-3.963.253.849	\$-2.790.543.999	\$-1.617.834.149	\$-445.124.300	\$727.585.550	\$1.900.295.400	\$3.073.005.250
	30%	\$66.000	\$-7.189.339.227	\$-6.016.629.377	\$-4.843.919.527	\$-3.671.209.677	\$-2.498.499.827	\$-1.325.789.977	\$-153.080.127	\$1.019.629.723	\$2.192.339.573	\$3.365.049.423
	40%	\$88.000	\$-6.897.295.054	\$-5.724.585.204	\$-4.551.875.354	\$-3.379.165.504	\$-2.206.455.654	\$-1.033.745.804	\$138.964.046	\$1.311.673.896	\$2.484.383.746	\$3.657.093.596
	50%	\$110.000	\$-6.605.250.881	\$-5.432.541.031	\$-4.259.831.181	\$-3.087.121.331	\$-1.914.411.481	\$-741.701.631	\$431.008.219	\$1.603.718.069	\$2.776.427.919	\$3.949.137.768
	60%	\$132.000	\$-6.313.206.708	\$-5.140.496.858	\$-3.967.787.008	\$-2.795.077.159	\$-1.622.367.309	\$-449.657.459	\$723.052.391	\$1.895.762.241	\$3.068.472.091	\$4.241.181.941
	70%	\$154.000	\$-6.021.162.536	\$-4.848.452.686	\$-3.675.742.836	\$-2.503.032.986	\$-1.330.323.136	\$-157.613.286	\$1.015.096.564	\$2.187.806.414	\$3.360.516.264	\$4.533.226.114
	80%	\$176.000	\$-5.729.118.363	\$-4.556.408.513	\$-3.383.698.663	\$-2.210.988.813	\$-1.038.278.963	\$134.430.887	\$1.307.140.737	\$2.479.850.587	\$3.652.560.437	\$4.825.270.287
	90%	\$198.000	\$-5.437.074.190	\$-4.264.364.340	\$-3.091.654.490	\$-1.918.944.640	\$-746.234.790	\$426.475.060	\$1.599.184.909	\$2.771.894.759	\$3.944.604.609	\$5.117.314.459
	100%	\$220.000	\$-5.145.030.018	\$-3.972.320.168	\$-2.799.610.318	\$-1.626.900.468	\$-454.190.618	\$718.519.232	\$1.891.229.082	\$3.063.938.932	\$4.236.648.782	\$5.409.358.632

		Precio por Servicio de retiro y tratamiento de NFU										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
		VAN \$5.409.358.632	\$30.000	\$60.000	\$90.000	\$120.000	\$150.000	\$180.000	\$210.000	\$240.000	\$270.000	\$300.000
Precio de venta negro de humo	10%	\$50.000	\$-9.127.450.555	\$-7.954.740.705	\$-6.782.030.855	\$-5.609.321.005	\$-4.436.611.155	\$-3.263.901.305	\$-2.091.191.455	\$-918.481.605	\$254.228.245	\$1.426.938.095
	20%	\$100.000	\$-8.684.959.384	\$-7.512.249.534	\$-6.339.539.684	\$-5.166.829.834	\$-3.994.119.984	\$-2.821.410.134	\$-1.648.700.284	\$-475.990.434	\$696.719.416	\$1.869.429.266
	30%	\$150.000	\$-8.242.468.213	\$-7.069.758.363	\$-5.897.048.513	\$-4.724.338.663	\$-3.551.628.813	\$-2.378.918.963	\$-1.206.209.113	\$-33.499.263	\$1.139.210.587	\$2.311.920.437
	40%	\$200.000	\$-7.799.977.042	\$-6.627.267.192	\$-5.454.557.342	\$-4.281.847.492	\$-3.109.137.642	\$-1.936.427.792	\$-763.717.942	\$408.991.907	\$1.581.701.757	\$2.754.411.607
	50%	\$250.000	\$-7.357.485.871	\$-6.184.776.021	\$-5.012.066.171	\$-3.839.356.321	\$-2.666.646.471	\$-1.493.936.621	\$-321.226.771	\$851.483.078	\$2.024.192.928	\$3.196.902.778
	60%	\$300.000	\$-6.914.994.701	\$-5.742.284.851	\$-4.569.575.001	\$-3.396.865.151	\$-2.224.155.301	\$-1.051.445.451	\$121.264.399	\$1.293.974.249	\$2.466.684.099	\$3.639.393.949
	70%	\$350.000	\$-6.472.503.530	\$-5.299.793.680	\$-4.127.083.830	\$-2.954.373.980	\$-1.781.664.130	\$-608.954.280	\$563.755.570	\$1.736.465.420	\$2.909.175.270	\$4.081.885.120
	80%	\$400.000	\$-6.030.012.359	\$-4.857.302.509	\$-3.684.592.659	\$-2.511.882.809	\$-1.339.172.959	\$-166.463.109	\$1.006.246.741	\$2.178.956.591	\$3.351.666.441	\$4.524.376.291
	90%	\$450.000	\$-5.587.521.188	\$-4.414.811.338	\$-3.242.101.488	\$-2.069.391.638	\$-896.681.788	\$276.028.061	\$1.448.737.911	\$2.621.447.761	\$3.794.157.611	\$4.966.867.461
	100%	\$500.000	\$-5.145.030.018	\$-3.972.320.168	\$-2.799.610.318	\$-1.626.900.468	\$-454.190.618	\$718.519.232	\$1.891.229.082	\$3.063.938.932	\$4.236.648.782	\$5.409.358.632

		Precio por Servicio de retiro y tratamiento de NFU										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
		VAN \$5.409.358.632	\$30.000	\$60.000	\$90.000	\$120.000	\$150.000	\$180.000	\$210.000	\$240.000	\$270.000	\$300.000
Precio de venta acero	10%	\$15.000	\$-5.742.393.098	\$-4.569.683.248	\$-3.396.973.398	\$-2.224.263.548	\$-1.051.553.698	\$121.156.152	\$1.293.866.002	\$2.466.575.852	\$3.639.285.702	\$4.811.995.552
	20%	\$30.000	\$-5.676.019.422	\$-4.503.309.573	\$-3.330.599.723	\$-2.157.889.873	\$-985.180.023	\$187.529.827	\$1.360.239.677	\$2.532.949.527	\$3.705.659.377	\$4.878.369.227
	30%	\$45.000	\$-5.609.645.747	\$-4.436.935.897	\$-3.264.226.047	\$-2.091.516.197	\$-918.806.347	\$253.903.503	\$1.426.613.353	\$2.599.323.203	\$3.772.033.053	\$4.944.742.903
	40%	\$60.000	\$-5.543.272.071	\$-4.370.562.221	\$-3.197.852.371	\$-2.025.142.521	\$-852.432.671	\$320.277.179	\$1.492.987.028	\$2.665.696.878	\$3.838.406.728	\$5.011.116.578
	50%	\$75.000	\$-5.476.898.396	\$-4.304.188.546	\$-3.131.478.696	\$-1.958.768.846	\$-786.058.996	\$386.650.854	\$1.559.360.704	\$2.732.070.554	\$3.904.780.404	\$5.077.490.254
	60%	\$90.000	\$-5.410.524.720	\$-4.237.814.870	\$-3.065.105.020	\$-1.892.395.170	\$-719.685.320	\$453.024.500	\$1.625.734.380	\$2.798.444.230	\$3.971.154.080	\$5.143.863.930
	70%	\$105.000	\$-5.344.151.044	\$-4.171.441.194	\$-2.998.731.344	\$-1.826.021.495	\$-653.311.645	\$519.398.205	\$1.692.108.055	\$2.864.817.905	\$4.037.527.755	\$5.210.237.605
	80%	\$120.000	\$-5.277.777.369	\$-4.105.067.519	\$-2.932.357.669	\$-1.759.647.819	\$-586.937.969	\$585.771.881	\$1.758.481.731	\$2.931.191.581	\$4.103.901.431	\$5.276.611.281
	90%	\$135.000	\$-5.211.403.693	\$-4.038.693.843	\$-2.865.983.993	\$-1.693.274.143	\$-520.564.293	\$652.145.557	\$1.824.855.407	\$2.997.565.257	\$4.170.275.106	\$5.342.984.956
	100%	\$150.000	\$-5.145.030.018	\$-3.972.320.168	\$-2.799.610.318	\$-1.626.900.468	\$-454.190.618	\$718.519.232	\$1.891.229.082	\$3.063.938.932	\$4.236.648.782	\$5.409.358.632

Tabla 20: Análisis de sensibilidad de forma manual a través de Excel

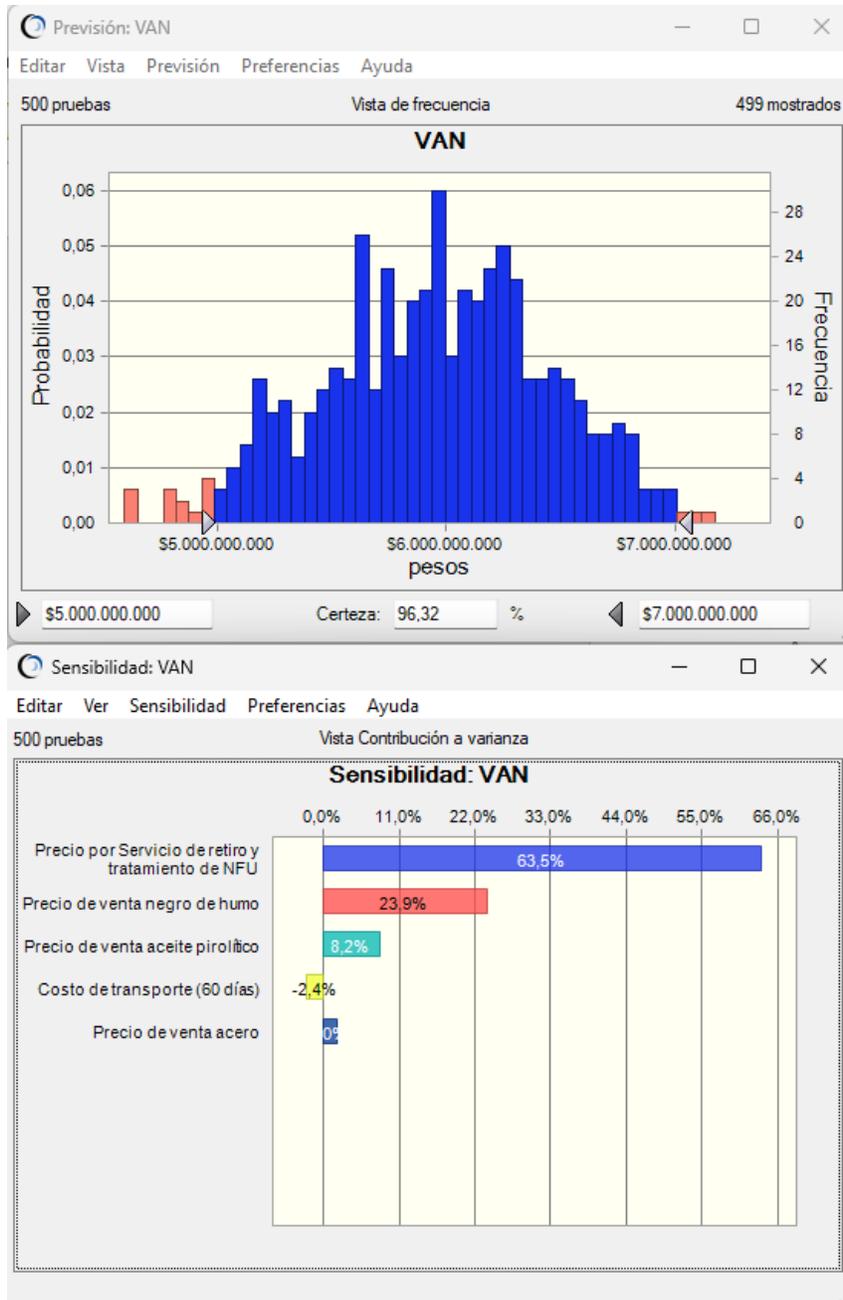


Tabla 21: Análisis de sensibilidad a través Cristal Ball

VIII. RIESGOS CRITICOS

Riesgo Crítico	Plan Mitigador
No contar con personal capacitado para resolver fallas agudas de la Planta.	Planes de capacitaciones periódicas al personal realizadas por el proveedor a través de la alianza estratégica de largo plazo que se sostendrá debido al Plan de escalamiento que se tiene considerado.
Obtención del primer contrato de servicio de retiro y tratamiento de NFU	Servicio contará con el respaldo y autorización del ministerio de medio ambiente para el tratamiento y disposición final de los NFU de minería.
Financiamiento	Los fondos para el proyecto se buscarán las distintas plataformas para financiamiento de emprendedores.
Venta de subproductos	Se realizarán alianzas estratégicas de largo plazo con los distintos clientes que utilicen como insumos los subproductos.
Proyecto no exitoso	Ampliar espectro del segmento de mercado, llegando a otras industrias y clientes particulares (municipios)

Tabla 22: Riesgos críticos del proyecto

IX. PROPUESTA INVERSIONISTA

Dada la magnitud de la inversión inicial, se requerirá una fuerte inversión tanto en activos fijos como en capital de trabajo para poder llevar a cabo el proyecto. La alternativa que se maneja es salir a buscar un inversionista que aporte un total de \$1.893.013.816 el cual cubriría un 46% de la inversión inicial y el equivalente a 2 años de capital de trabajo, lo que lo haría poseedor del 45% de la empresa con una TIR de 23%, mientras que los socios fundadores aportarán \$500.000.000 cada uno quedándose con el 55% de la empresa. El detalle de la inversión se detalla a continuación:

Propuesta de Financiamiento	Inversión	Capital de Trabajo	%	Total
Socio Fundador 1	\$500.000.000	\$0	17%	\$500.000.000
Socio Fundador 2	\$500.000.000	\$0	17%	\$500.000.000
Inversionista	\$864.713.600	\$1.028.300.216	65%	\$1.893.013.816
Total	\$1.864.713.600	\$1.028.300.216	100%	\$2.893.013.816

Tabla 23: Propuesta al inversionista

Cabe destacar que el proyecto es altamente rentable, puesto que cuenta con un VAN de \$5.409.358.632 y una TIR de 53%, por lo que tanto el inversionista como los socios fundadores recuperarán su inversión al cabo de 3,9 años.

9.1 Tesis de Crecimiento

Debido a que en la actualidad sólo existe una empresa dedicada al tratamiento de los NFU de minería y un proyecto para el año 2025, el crecimiento que se espera de la empresa es x6 dado que la capacidad actual instalada es insuficiente para la demanda de la Región de Antofagasta. Se debe considerar, además, barreras de entrada elevadas, entrada temprana a la industria y ubicación geográfica estratégica como factor de crecimiento. La valorización a futuro se detalla en la siguiente tabla:

Tesis de inversión de crecimiento	
Valor de la empresa año 10 (EBITDA)	\$5.533.890.682
Crecimiento X	6
Valor de la empresa en el Futuro	\$33.203.344.092

Tabla 24: Tesis de inversión de e crecimiento

9.2 Rentabilidad para el Inversionista

El aporte que se buscará por parte del inversionista será de \$1.893.013.816, en donde recibirá a cambio el 45% de participación de la empresa y una TIR de 23% en un periodo de evaluación de 10 años, valorizando su inversión en \$14.941.504.841 como se detalla a continuación:

Rentabilidad del Inversionista	
Inversionista	\$1.893.013.816
Participación	45%
Tiempo de evaluación en años	10
Valor Futuro Inversionista	\$14.941.504.841
TIR del Inversionista	23%

Tabla 25: Rentabilidad del inversionista

9.3 Valorización Post-Money

Luego de proyectado el crecimiento de la empresa y calcular la rentabilidad de esta, la valorización Post-Money queda de la siguiente manera:

	Año 0	Año 10	Participación
Inversionista	\$1.893	\$14.942	45%
Socios Fundadores	\$2.314	\$18.262	55%
Valorización de la empresa	\$4.207	\$33.203	100%

Tabla 26: Valorización Post-Money

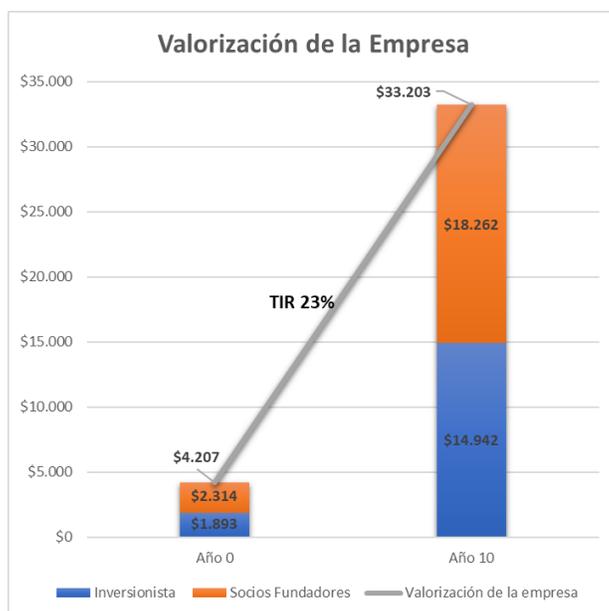


Ilustración 7: Valorización de la empresa

X. CONCLUSIONES

Luego de realizar el presente Plan de Negocios para el montaje de una Planta de reciclaje de NFU de minería podemos concluir que existe un alto atractivo en esta industria para ingresar y desarrollar el negocio, debido a diferentes factores, dentro de los que se puede destacar la entrada en vigencia de la ley 20.920, la cual obliga a las empresas mineras a hacerse cargo de la disposición final de los residuos que generan que en este caso son los NFU en su 100% al año 2030.

Otro factor importante a destacar es que en la actualidad no existe capacidad instalada para hacerse cargo de la demanda que se está generando por parte de la Industria Minera. Sólo en la Región de Antofagasta existe capacidad instalada para tratamiento de NFU mineros de tan sólo del 6% de la demanda, razón por la cual es esencial entrar de manera temprana a esta industria.

Con respecto al análisis financiero es importante mencionar que el proyecto se evaluó a 10 años debido a que es necesario una inversión de \$2.893 millones. El estudio arrojó como resultado un VAN de \$5.409.358.632, una TIR de 43%, un payback de 3,9 años y un EBITDA de \$5.119.970.025 al quinto año. Para poder llevar a cabo el proyecto, es será necesario financiar \$1.983 millones a través de un inversionista, el cual recibiría a cambio el 45% de la propiedad de la empresa. El análisis del flujo de caja del inversionista arrojó un VAN de \$1.643 millones y una TIR de 31% en el periodo analizado.

Finalmente, para que el proyecto sea rentable, es clave que la ubicación de las plantas de reciclaje y disposición final de NFU de minería no estén a más 50 km de distancia de las principales faenas mineras, puesto que esto permitirá obtener ahorros significativos en los costos logísticos que en la industria representan el 80% de los costos de venta, mientras que para este proyecto representan un 40% de los costos de venta. Y Además, será clave la adjudicación del primer contrato, puesto que permitirá abrirse campo en la industria minera.

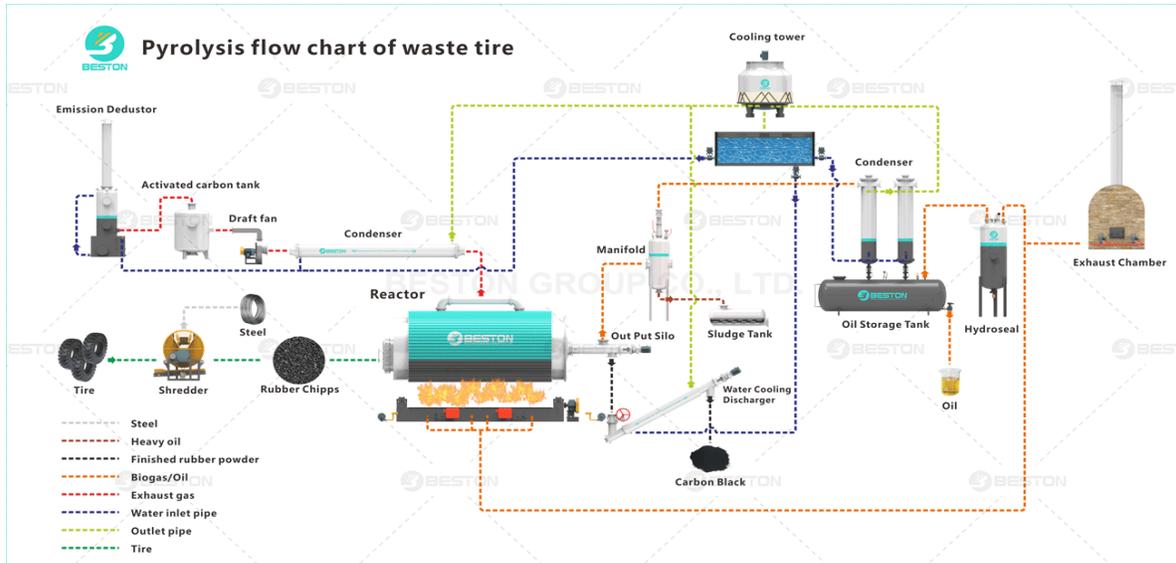
XI. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES

1. Reseachard and Market: Carbon Black Market, febrero 2023, Pagina Web: https://www.researchandmarkets.com/reports/5753389/carbon-black-market-global-industrytrends?gclid=CjwKCAjwgqejBhBAEiwAuWHioANC3r0tpVPyJqv9VQD2uWqegvH2EJXhhXPhGhRHy8tZfoWzgJeT6RoCBB4QAvD_BwE
2. Revista NME Nueva minería y energía, mayo 2023, Pagina Web: <https://www.nuevamineria.com/revista/tarifas/>
3. Instituto Chileno del Acero, Página Web: <https://icha.cl/el-acero/>
4. <https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/3.-APL-de-prevencion-y-valorizacion-de-NFU-CINC-2012.pdf>
5. Revista LitoralExpress, junio 2021, Pagina Web: https://www.litoralpress.cl/paginaconsultas/Documentos/Crear_Achivo_Pdf.aspx?LPKey=GEBKRXVJ653PT3YBDAXVY56JXTGET7ZDIJWKJGNAMVEF27EX3YVA
6. <https://leyrep.cl/>
7. Reporte Sostenible, septiembre 2021, Pagina Web: <https://reportesostenible.cl/blog/mejillones-tendra-la-primera-planta-de-reciclaje-de-neumaticos-de-michelin/>
8. <https://www.bestongrupo.es/planta-de-pirolisis/>
9. <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/19.-Ecotr-Chile-Spa-proyecto-NFU-minero.pdf>
10. <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/20.-Kal-Tire-SA-proyecto-pirolisis.pdf>
11. <https://cinc.cl/wp-content/uploads/2020/02/200205-Distribuci%C3%B3n-regional-de-NFU.pdf>
12. <https://www.subtrans.gob.cl/wp-content/uploads/2020/09/Actualizacio%cc%81n-de-Modelo-de-Costos-de-Transporte-de-Carga-para-el-Ana%cc%81lisis-de-Costos-Logi%cc%81sticos-del-Observatorio-Logi%cc%81stico.pdf>
13. <https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Analisis%20Mercado%20de%20los%20Insumos%20Cri%CC%81ticos%202022%20ver%20Ago.pdf>
14. <https://camaraminera.cl/wp-content/uploads/2021/02/C%C3%A1mara-Minera-de-Chile-Heidy-Jofr%C3%A9-Alta-Ley.pdf>

15. Snifa Sistema Nacional de información y de fiscalización ambiental, junio 2018,
Pagina Web: <https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1041736>
16. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/169955>
17. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/182754/Tesis%20-%20Ailin%20Santelices%20-%20Parte%20I.pdf?sequence=1>
18. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/182754>

XII. ANEXOS

Anexo 1: Proceso de Pirolisis³



³ <https://www.bestongrupo.es/>

Anexo 2: Entrevista

- 1.- ¿Qué está realizando Codelco o la División para dar cumplimiento a la ley 20.920, en qué etapa están?
- 2.- ¿Pagarán por el servicio de retiro de neumáticos?
- 3.- ¿Tercerizarán este servicio o lo internalizarán?
- 4.- ¿Tienen algún estimado de cuánto podría costar este servicio?
- 5.- ¿El servicio lo tienen visualizado como corporación, distrito o por División, podrían existir sinergias en el caso de los distritos?
- 6.- ¿Tienen cuantificado el stock actual de NFU con el cual se cuenta? ¿Tienen cuantificado la generación anual de NFU por División, Distrito y/o Corporación? ¿Podría darnos un aproximado?
- 7.- ¿Se realiza alguna gestión sobre el actual stock de NFU?
- 8.- ¿En caso de licitar, existe posibilidad de entregar terreno para las instalaciones de la Planta?
- 9.- ¿En caso de que el proveedor tenga sus instalaciones fuera de la División, uds. realizarán el transporte de los NFU o les gustaría que el traslado estuviese incluido dentro del servicio?
- 10.- ¿En caso de que el proceso genere subproductos, estarían interesados en comprarlos?
- 11.- ¿Qué esperan del servicio, de que se hagan cargo? ¿Además, de hacerse cargo de la disposición final de los NFU, que otra cosa considera como valor agregado o cuales serían las principales características del servicio que haría que lo tomaran con alguna empresa?
- 12.- ¿Cuándo necesitan el servicio o cuándo saldrán a licitar (fecha límite)?
- 13.- ¿Tienen definido si será uno o varios proveedores?
- 14.- Han pensado en reciclar otro tipo de residuo como por ejemplo las cintas de las correas transportadoras en desuso?

Anexo 3: Levantamiento de patios NFU en Minería⁴

Levantamiento de Botaderos Minas Principales Chile				
Lugar	Cantidad Estimada NFU	Toneladas Estimadas NFU	Fotografía - Zona 1	Fotografía - Zona 2
Mina 1	21.622	97.299		
Mina 2	20.422	91.859		
Mina 3	10.704	45.880		
Mina 4	7.296	32.832		
Mina 5	1.000	4.500		
Mina 6	2.289	10.301		
Mina 7	2.113	10.525		
Mina 8	2.174	9.783		
Mina 9	1.605	6.420		

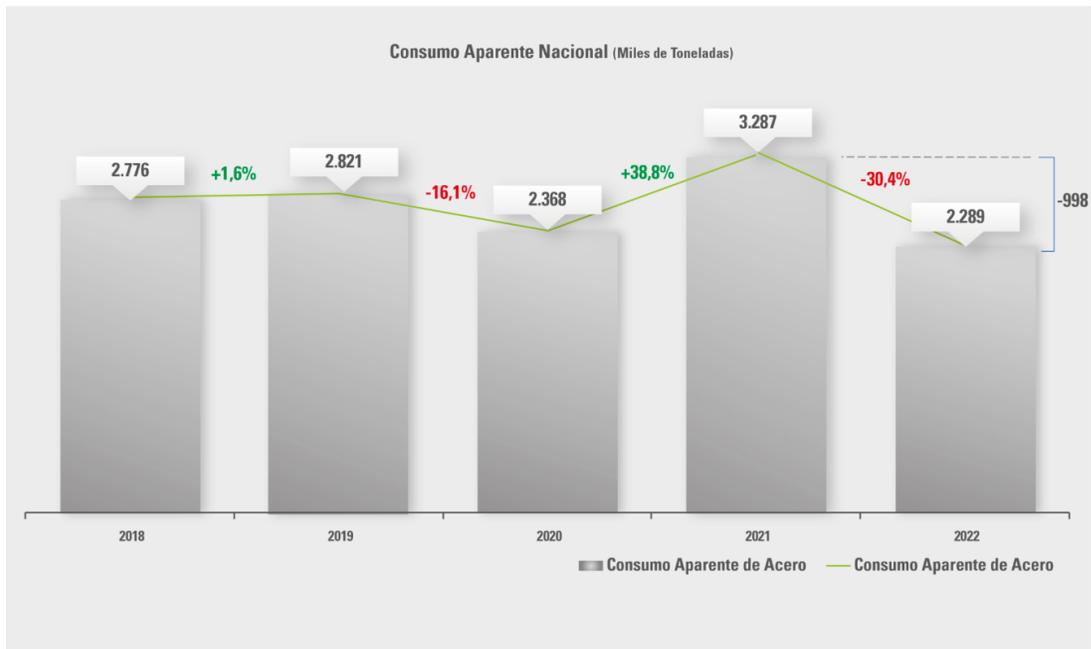
⁴ <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/20.-Kal-Tire-SA-proyecto-pirolisis.pdf>

Mina 10	3.164	12.656		
Mina 11	2.044	9.198		
Mina 12	2.032	8.128		
Mina 13	621	2.484		
Mina 14	1.784	8.028		
Mina 15	1.151	4.604		
Mina 16	748	2.992		
Mina 17	88	352		
Mina 18	120	420		

Anexo 4: Modelo de Canvas

<p>Socios claves </p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas mineras • Municipios. • Ministerio de Medioambiente. • Clientes demandantes de los subproductos. 	<p>Actividades claves </p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificación en temas de seguridad en el proceso de generación de subproductos combustibles. • Certificación ambiental del proceso productivo. • Personal capacitado tanto para operar como mantener la Planta. • Alianzas estratégicas con los distintos segmentos de clientes. <p>Recursos claves </p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro de materia prima (neumáticos fuera de uso). • Planta de tratamiento de neumáticos. 	<p>Propuesta de valor </p> <ul style="list-style-type: none"> • Atender la necesidad de tratamiento y disposición final de los neumáticos fuera de uso. • Eficiencia en costos, debido a que la tecnología a utilizar permite tratar los neumáticos directamente sin previo tratamiento. Además, el proceso es autosustentable y requiere de una menor logística de traslado que los actuales proyectos de reciclaje de neumáticos. • Aportar al cumplimiento de las normativas ambientales que <u>entran en vigencia</u> en el año 2023. • Tratamiento que genera cuatro subproductos, lo cuales son altamente comercializables. 	<p>Relación con el cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alianzas estratégicas que se hacen cargo del actual parque de neumáticos en desuso y de la continua generación de este pasivo ambiental. • Precios preferentes de compra de los subproductos. <p>Canales </p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza de venta directa, ofreciendo el producto directamente a los clientes potenciales. • Fuerza de venta indirecta a través de publicidad en medios focalizados a la industria minera en donde se presente el servicio como innovación medioambiental. 	<p>Segmento de clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> • Principales empresas mineras de la Región de Antofagasta (primera etapa). • Municipalidades de la Región de Antofagasta (segunda etapa).
<p>Estructura de coste </p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital inicial para adquisición, instalación y puesta en marcha de Planta. • Costos por capacitaciones y certificaciones. • Costos de Producción: Operación y Mantenimiento de la Planta. 		<p>Fuentes de Ingreso </p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratos de largo plazo con las empresas mineras para el tratamiento y disposición final de los neumáticos fuera de uso. • Venta de los subproductos resultante del proceso. • Contratos de largo plazo con municipios. 		

Anexo 5: Grafica consumo aparente Acero18



Anexo 6: Equipo Gestor

Sebastián Gallegos Fornazzari

Ingeniero Civil Industrial con más de 12 años de experiencia en áreas de operaciones como de apoyo a la producción, con conocimientos sólidos en manejo de personal, manejo de plantas de Chancado Primario, planificación y administración de contratos, entre otros. Actualmente cursando un máster en administración de negocios (MBA) y con un Diplomado en Gestión de Recursos Mineros y Habilidades Directivas. Capaz de trabajar tanto en equipo como de manera independiente y bajo escenarios de alta presión. Además, de destacar por liderar equipos multidisciplinarios, ser proactivo, dinámico y sobre todo comprometido. Dominio intermedio del inglés y de programas informáticos avanzado.

Luis Rivera Venegas

Ingeniero Civil Industrial, con Diplomado en Gestión de Negocios Mineros y actualmente cursando un MBA en la U. de Chile. La principal experiencia está basada en el área de la gestión de activos, específicamente en la planificación del mantenimiento de plantas de procesamiento de mineral. En planificación del mantenimiento, ejerció los cargos de planificador de corto y largo plazo en distintas industrias. En minería es responsable de la planificación del mantenimiento en el área húmeda y seca. Posee logros demostrados en la optimización de los procesos de planificación a través de la estandarización de los trabajos, aplicando prácticas de control exitosas orientadas a los planes de mantenimiento, costos y prevención de los riesgos. Habilidades en la conducción de grupos interdisciplinarios de trabajo a través de la comunicación asertiva.

Anexo 7: Antecedentes y supuestos

Antecedentes y/o Supuestos

Ingresos se pagan a	30	Días
Pago a proveedores	60	Días
Evaluación de proyecto	5	años
Valor del dólar	\$800	\$/USD
Valor UF	\$36.000	\$/UF
IVA	19%	Mes
Impuesto	27%	Mes
Distancia Promedio entre Faenas Mineras y Planta de Tratamiento de N	50	Km
Precio por Servicio de retiro y tratamiento de NFU	\$280.000	\$/Ton
Precio de venta aceite pirolítico	\$200.000	\$/Ton
Precio de venta negro de humo	\$500.000	\$/Ton
Precio de venta acero	\$150.000	\$/Ton
Costo de mantenimiento mensual	\$8.000.000	\$/Mes-Planta
Costo de mantenimiento semestral	\$26.000.000	\$/Semestre-Planta
Costo de transporte (60 días)	\$990	\$/Ton-Km
Servicios Básicos (Luz, Agua, internet)	\$5.000.000	\$/Mes-Planta
Aseo (60 días)	\$1.500.000	\$/Mes-Planta
Arriendo Manipulador de Neumático (x2 a 60 días)	\$3.800.000	\$/Mes-Planta-Faena
Arriendo Local (1 hectaria a 30 días)	\$25.000.000	\$/Mes
Remuneraciones (a 30 días)	\$26.100.000	\$/Mes
Combustible (1200L) (a 30 Días)	\$5.000.000	\$/Mes
Transporte de personal (60 días)	\$4.000.000	\$/Mes-Planta
Marketing (a 30 días)	\$7.120.000	\$/Mes
Arriendo de camionetas (x4 a 60 días)	\$4.800.000	\$/Mes
Pañol (EPP y materiales) (a 30 días)	\$15.000.000	\$/Mes
Vigilancia y Control de acceso (a 60 días)	\$2.000.000	\$/Mes
Servicios Contables (30 días)	\$1.800.000	\$/Mes
Días en un mes	30	Días/Mes
Vida útil Planta	10	años
Capacidad nominal de la Planta	900	Ton/Mes
Capacidad nominal de la Planta	10.800	Ton/Mes
Mantenimiento año 1 al año 3	4	Días/Mes
Mantenimiento año 4 al año 6	5	Días/Mes
Mantenimiento año 7 al año 8	6	Días/Mes
Mantenimiento año 9 al año 10	8	Días/Mes

Anexo 8: Capital de Trabajo, periodo 10 años

Capital de Trabajo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	0	1.754.485.200	3.676.271.040	5.089.825.260	7.663.913.820	8.112.540.420	8.561.167.020	11.191.068.000	11.191.068.000	10.892.639.520	10.594.211.040
Incremento de Ingresos	0	110%	38%	51%	6%	6%	31%	0%	-3%	-3%	-100%
Meses a cubrir	6	3	2	2	2	1	2	0	1	1	0
Necesidad Capital de Trabajo	(220.282.190)	(798.018.016)	(529.029.771)	(662.803.468)	(682.202.906)	(701.065.949)	(808.746.013)	(808.746.013)	(797.962.733)	(787.031.737)	6.805.888.808
I/A Inversiones	(354.295.584)	354.295.584	0	(354.295.584)	(354.295.584)	0	(354.295.584)	354.295.584	0	0	0
Capital de Trabajo por año	(584.577.774)	(443.722.442)	(529.029.771)	(1.017.099.052)	(1.036.498.492)	(701.065.949)	(1.163.041.597)	(454.450.429)	(797.962.733)	(787.031.737)	6.805.888.808